

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09039934  
PUBLICATION DATE : 10-02-97

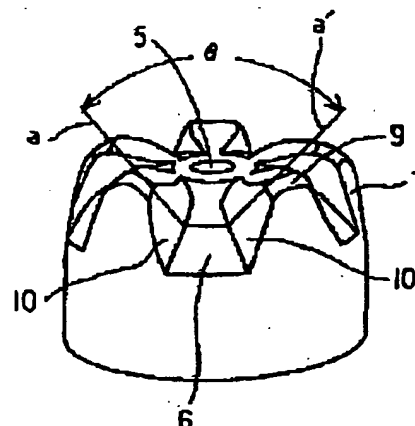
APPLICATION DATE : 26-07-95  
APPLICATION NUMBER : 07190250

APPLICANT : TOYO SEIKAN KAISHA LTD;

INVENTOR : MARUHASHI KICHIJI;

INT.CL. : B65D 1/46 B65D 1/02

TITLE : HEAT-, PRESSURE RESISTANT  
SELF-SUPPORTING CONTAINER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the heat-creep at the bottom at the time of thermal sterilization by specifying, relating to a self-supporting container having a bottom part comprising a plurality of troughs positioned on an imaginary curved surface projecting toward the bottom and foot-parts positioned between troughs, the angle of opening between foot-parts which are planes perpendicular to a trough and have the trough in between and the total surface area of the bottom troughs.

**SOLUTION:** A self-supporting container is formed by biaxially stretched blowing molding of resin and has in its bottom part 4 a bottom-center part 5 in the center and in its periphery a plurality of troughs 6 and a plurality of foot-parts 7 alternated with one another. The troughs 6 are positioned on an imaginary curved surface projecting toward the bottom and the foot-parts 7 are positioned between troughs 6 and projecting toward the bottom farther than the troughs. In this instance a plane which is passed across between foot-parts 7 and is perpendicular to the trough forms with another plane an angle  $\theta$  of  $65^\circ$  or more by which the foot-parts are open and the trough 6 is held in between and an equation  $S \geq 0.2 S_0$  is satisfied where S represents the total surface area of the troughs included within 80% of the diameter of the drum part, and  $S_0$ , the surface area of the imaginary curved plane included within 80% of the drum part.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-39934

(43) 公開日 平成9年(1997)2月10日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 D 1/46 1/02			B 6 5 D 1/46 1/02	C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-190250

(22) 出願日 平成7年(1995)7月26日

(71) 出願人 000003768

東洋製罐株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

(72) 発明者 松野 建治

神奈川県横浜市南区六ツ川3-85-6横浜

パークタウンH-705号

(72) 発明者 加藤 信行

神奈川県横浜市緑区中山町330-4シャル

マン横浜中山703号

(72) 発明者 池上 裕夫

神奈川県相模原市西橋本3-5-21

(74) 代理人 弁理士 鈴木 郁男

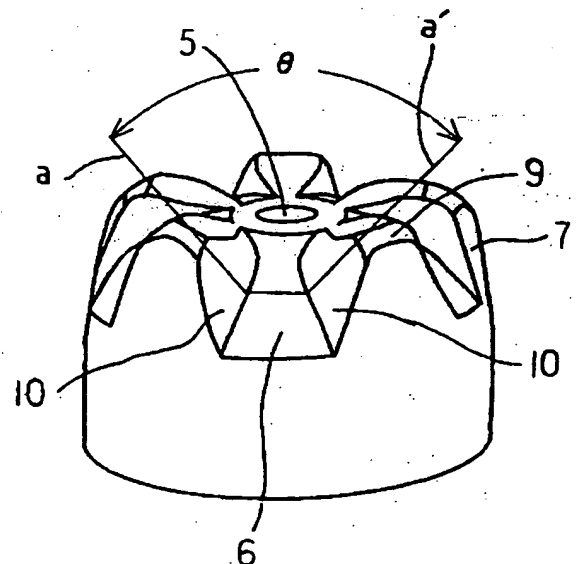
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱耐圧自立容器

(57) 【要約】

【課題】 底部全体が延伸により薄肉化されながら足部の過度の薄肉化が防止され、加熱殺菌時における底部の熱クリープ現象が完全に防止され、しかも優れた耐熱耐圧性、耐衝撃性及び自立性の組み合わせを有する二軸延伸樹脂容器を提供する。

【解決手段】 樹脂の二軸延伸ブロー成形によって形成された口頸部、肩部、胴部及び底部を備え且つ該底部が底方向に凸の仮想曲面上に位置する複数の谷部と谷部間に位置し、谷部よりも底方向に突出し且つ中央の付け根部から径方向にのびている先端部が接地部となる足部とよりなる自立容器において、足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において谷部を挟む足部開き角度 $\theta$ が $65^\circ$ 以上であり、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部の合計表面積を $S$ 、及び胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる前記仮想曲面の表面積を $S_0$ としたとき、 $S \geq 0.2 \cdot S_0$ となるようする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂の二軸延伸ブロー成形によって形成された口頸部、肩部、胴部及び底部を備え且つ該底部が底方向に凸の仮想曲面上に位置する複数の谷部と谷部間に位置し、谷部よりも底方向に突出し且つ中央の付け根部から径方向にのびている先端部が接地部となる足部とよりなる自立容器において、足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において谷部を挟む足部開き角度 $\theta$ が $65^\circ$ 以上であり、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部の合計表面積を $S$ 、及び胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる前記仮想曲面の表面積を $S_0$ としたとき、 $S \geq 0.2 \cdot S_0$ であることを特徴とする耐熱耐圧自立容器。

【請求項2】 上記足部開き角度 $\theta$ が $70^\circ$ 乃至 $110^\circ$ の範囲にある請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項3】 前記底谷部の合計表面積 $S$ を、式 $0.5 \cdot S_0 \leq S \leq 0.3 \cdot S_0$ の範囲内にある請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項4】 前記仮想曲面において、前記中央の付け根部の直径 $d_0 + 10\text{mm}$ の直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $(L)$ が $L \geq 0.2 \cdot \pi d$

である請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項5】 底中央近傍における底谷部の曲率半径 $R_1$ が胴部半径 $(D_0/2)$ の1.05乃至1.6倍である請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項6】 底中心部を除いて底部全体が比較的高延伸倍率にて延伸されており、底中心部を除いて底部の厚みが1mm以下に薄肉化されている請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項7】 底中心部を除いて底部の厚みが0.15mm乃至0.8mmの範囲にある請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項8】 底中心部を除く底部が20%以上の結晶化度を有する請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項9】 底中心部を除いて底部が熱固定されており、胴径 $(D_0)$ の50%の直径の範囲内にある谷部が、底中心部を除いて、25乃至55%の結晶化度を有する請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項10】 容器の口頸部が球晶化されている請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項11】 実質的に未延伸状態の底中心部の直径 $D_0$ が胴部の直径 $D_0$ の25%以下である請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項12】 上記底中心部が熱固定されており、20~45%の結晶化度を有している請求項1乃至12記載の耐熱耐圧自立容器。

【請求項13】 底足部が5本乃至6本設けられている請求項1の記載の耐熱耐圧自立容器。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、樹脂の二軸延伸ブロー成形により形成されていて、耐熱耐圧性と自立性に優れた耐熱耐圧自立容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ポリエチレンテレフタレート(PET)の如き熱可塑性ポリエステル製の二軸延伸ブロー成形容器は、優れた透明性や表面光沢を有すると共に、瓶に必要な耐衝撃性、剛性、ガスバリアー性をも有しており、各種液体の瓶詰容器、即ちボトルとして利用されている。

【0003】一般に、瓶詰製品の製造に際しては、内容物の保存性を高めるために、内容物を熱間充填し或いは内容物を充填した後、加熱殺菌乃至滅菌することが必要である。しかしながら、ポリエステル製ボトルは耐熱性に劣るという欠点があり、内容物を熱間充填する際の熱変形や容積の収縮変形を生じるため、二軸延伸ブロー容器を成形後に熱固定(ヒート・セット)する操作が行われている。

【0004】しかしながら、自生圧力を有する内容物を充填密封後、加熱殺菌乃至滅菌する用途(耐熱圧ボトル)では、ボトル底部に圧力と熱とが同時に作用して熱クリープ現象により膨出変形を生じるため、前述した熱固定程度では不十分であり、ボトル底部を丸底とし、この底に別体のハカマ部品(ベースカップ)を取り付けることが行われている(実開昭55-142433号公報、及び特公昭61-30982号公報)。

【0005】また、このようなツーピース型の耐熱圧ボトルにおいて、底部の熱及び圧力による変形を最小限にとどめるため、特公平6-22862号公報には、未延伸乃至低延伸の底中心部を加熱により熱結晶化させることが記載され、更に底中央部および口頸部を熱結晶化させたブリフォーム成形体を二軸延伸ブロー成形することにより、熱結晶化部を除く容器全体を高延伸倍率にて延伸加工でき、特に、半球状の底部が延伸加工により、底中央部を除き薄肉化できることが記載されている。

【0006】ワンピース構造で耐圧性を有するポリエステルボトル、即ちベタロイドタイプのボトルも既に提案されており、例えば特開平4-154535号公報には、複数の脚片を等間隔に膨出設すると共に該脚片の間に谷壁を形成したベタロイドタイプの底部を有する二軸延伸ブロー成形瓶体であって、前記底部の延伸中心点を含む中央平坦部の周囲に位置する未延伸周縁部を含む中央部分を、該中央部分の壁の内面側よりも外面側の密度を高めた形態で結晶化させた二軸延伸ブロー成形瓶体が記載されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】延伸加工により薄肉化された半球状底部を有する容器は耐熱耐圧性に優れており、炭酸飲料等の内圧が加わる内容物を充填し、充填品に上部より熱湯を流す加熱殺菌処理(法上 $65^\circ\text{C}$ で10

分以上)に十分耐えうるが、容器とは別体としてベースカップを製造し、これを容器に接着等により固定しなければならないという煩わしさがある。

【0008】ベタロイド型底部、即ち足一体型底部を有する自立性容器は、ベースカップの製造やその取り付けが不要であるという利点を有するが、その耐熱性、特に底部の耐熱耐圧性が未だ不十分であるという欠点を有している。即ち、このタイプの容器においては、未延伸或いは低延伸の肉厚部が必ず存在し、この部分が熱と圧力とが同時に作用する条件では熱クリープ変形を生じて、容器の自立性を損なうのである。

【0009】また、足一体型底部を有する自立性容器の成形に際し、底中央部および口頸部を熱結晶化させたブリフォーム成形体を一度に二軸延伸ブロー成形すると、底部形状が複雑であるため底部全体を高延伸下に薄肉化することが困難であり、どうしても比較的肉厚の低延伸部が残存するのを避け得ない。この比較的肉厚の低延伸部は耐熱圧性に劣り、その様な容器に内容品を充填し加熱殺菌処理すると、自立性を確保することが困難となる。

【0010】更に、容器に自立性を与える足部は、半球面上に位置する谷部よりも底方向に突出するように形成されるため、足部の肉厚がどうしても薄くなり、ブロー成型時に足部が破裂したり、或いは足部の耐圧強度が低下するという問題もある。

【0011】従って、本発明の目的は、底部全体が延伸により薄肉化されながら足部の過度の薄肉化が防止され、加熱殺菌時における底部の熱クリープ現象が完全に防止され、しかも優れた耐熱耐圧性、耐衝撃性及び自立性の組み合わせを有する二軸延伸樹脂容器を提供するにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、樹脂の二軸延伸ブロー成形によって形成された口頸部、肩部、胴部及び底部を備え且つ該底部が底方向に凸の仮想曲面上に位置する複数の谷部と谷部間に位置し、谷部よりも底方向に突出し且つ中央の付け根部から径方向にのびている先端部が接地部となる足部とよりなる自立容器において、足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において谷部を挟む足部開き角度 $\theta$ が $65^\circ$ 以上であり、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部の合計表面積を $S$ 、及び胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる前記仮想曲面の表面積を $S_0$ としたとき、 $S \geq 0.2 \cdot S_0$ であることを特徴とする耐熱耐圧自立容器が提供される。

【0013】本発明の耐熱耐圧自立容器においては、

1. 上記足部開き角度 $\theta$ を $70^\circ$ 乃至 $110^\circ$ の範囲とすること、
2. 前記底谷部の合計表面積 $S$ を、式 $0.5 \cdot S_0 \leq S \leq 0.3 \cdot S_0$ の範囲内とすること、

3. 前記仮想曲面において、前記中央の付け根部の直径 $d_0 + 10 \text{ mm}$ の直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $(L)$ を

$$L \geq 0.2 \cdot \pi d$$

とすること、

4. 底中央近傍における底谷部の曲率半径 $R_1$ を胴部半径 $(D_0 / 2)$ の1.05乃至1.6倍とすること、

5. 底中心部を除いて底部全体を比較的高延伸倍率にて延伸し、底中心部を除いて底部の厚みを1mm以下に薄肉化すること、特に底中心部を除いて底部の厚みを0.15mm乃至0.8mmの範囲にすること、

6. 底中心部を除く底部を20%以上の結晶化度を有するようにすること、

7. 底中心部を除いて底部を熱固定し、胴径 $(D_0)$ の50%の直径の範囲内にある谷部を、底中心部を除いて、25乃至55%の結晶化度を有するようにすること、

8. 容器の口頸部を球晶化させること、

9. 実質的に未延伸状態の底中心部の直径 $D_c$ を胴部の直径 $D_0$ の25%以下にすること、

10. 上記底中心部を熱固定し、20~45%の結晶化度を有するようにすること、

11. 底足部を5本乃至6本設けること、  
が好ましい。

【0014】

【作用】本発明の耐熱耐圧自立性容器を示す図1(一部断面側面図)において、この容器は、樹脂の二軸延伸ブロー成形によって形成された口頸部1、肩部2、胴部3及び底部4を備えており、底部4はその中心に底中心部5を有し且つ周辺に複数の谷部6と複数の足部7とを交互に有している。谷部6は底方向に凸の仮想曲面上に位置しており、一方谷部間に位置する足部7は、谷部6よりも底方向に突出して設けられている。足部7は中央の付け根部8から径方向にのびている先端部9が接地部となっている。

【0015】この容器における底部の谷部と足部との配置の詳細及び足部開き角度を説明するための図2(底部斜視図)において、谷部6は底方向に凸の仮想曲面上に位置しているが、足部7、特にその先端部9は傾斜部10を介して下方(接地方向)に突き出している。本発明では、図2に示すとおり、隣り合った足部間7、7を横切り且つ谷部6に垂直な面において、谷部6の一端とこれに対応する足部7の端とを結ぶ線 $a$ と、谷部6の他方の端とこれに対応する足部7の端とを結ぶ線 $a'$ との間に、足部を挟む足部開き角度 $\theta$ を規定する。

【0016】容器底部における諸寸法を説明するための図3(要部拡大断面図)において、この容器の底部直上の胴部3は $D_0$ の胴径を有しており、底部4は $D_c$ の底中心部直径を有している。谷部6は底中央付近の谷部曲率半径 $R_1$ と底周辺の谷部曲率半径 $R_2$ とを有してい

る。一方、足先端部9は $r$ の曲率半径を有している。足先端部9の接地面と底中心部5との間には足高さ $H_0$ の間隔が維持されている。

【0017】容器底部における谷部面積及びその他の寸法を説明するための図4（拡大底面図）において、底の中心から胴径 $D_0$ の80%の直径の円 $c$ を描き、この円 $c$ 内に含まれる前記仮想曲面の表面積を $S_0$ とする。また、この円 $c$ 内に含まれる底谷部6の合計表面積を $S$ （ドット面で示される）とする。また、足部の付け根8を含む円の直径を $d_0$ とし、この $d_0+10\text{mm}$ の直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さを $l$ とする。

【0018】本発明者らは、耐熱耐圧用の容器においても複数の足部と谷部とから成るベタロイド型底形状を採用して、容器の自立性を確保することを研究した。その研究によると、二軸延伸ブロー成形時に、底中央を除いて底部全体を比較的高延伸に薄肉化することにより、60～70℃程度の温度域にて十分な降伏応力強度を備えた底部を有する成形体とすることができると判明した。

【0019】その際、底部の耐熱耐圧性を確保するために、底谷部を胴部半径と同じ曲率半径の半球状面とするベタロイド型底形状を採用した。しかし、その場合、底足部の先端部が局部的に薄くなりすぎる問題点が生じた。その底足部先端の厚みを確保するには、谷部と足先端との距離を短くすること、すなわち谷部の底中央近傍の曲率半径を大きくして比較的小さい谷形状とすることが望ましい。しかし、谷部の曲率半径を大きくすると通常は耐熱耐圧性能が低下する。従って、足部先端の厚みを確保しながら、耐熱耐圧性能を高める画期的な手段が求められていた。

【0020】本発明者らは、鋭意研究を行った結果、特に足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において足先端部に至る谷部を挟む足部開き角度 $\theta$ に着目した。例えば上記足部開き角度 $\theta$ が55°である容器に3ガスボリュームの内容物を充填すると、足部開き角度 $\theta$ は58°に広がった。その充填品に70℃の熱水シャワーを掛けて、底中心部が65℃の温度で15分間となる条件にて熱殺菌を行った場合、底部が変形して上記の足部開き角度 $\theta$ が90°にまで広がってしまう観測結果が得られた。

【0021】本発明者らは熱殺菌時の上記足部開き角度 $\theta$ の著しい拡大が谷部の比較的大きな変形、すなわち谷部の膨張を生じさせると考えた。そこで、足先端部に至る足部位における谷部を挟む足部開き角度 $\theta$ を予めある程度以上に大きくしておけば、結果的に熱殺菌時の谷部の変形が抑制できることを思い付き、実験を行った。実験の結果、上記足部開き角 $\theta$ を65°以上とした容器では、熱殺菌処理時の谷部の変形が極めて小さくできることを見いだしたのである。

【0022】谷部を挟む足部開き角 $\theta$ を大きくすることは、例えば球面等の曲面の一部からなる谷部を足部が引

っぱり上げるように作用する力の作用方向を球面の方向に近づけるものであり、そのため、球面状谷部に垂直に働く力成分、すなわち谷部を変形させる力成分を減じることになる。その結果、谷部の変形を減じることができるのである。

【0023】一方、底谷部を変形させようとして作用するもう一つの力として、球面を内圧により押し広げようとして作用する力があり、この力による谷部の変形を小さく抑えることも重要である。本発明者らは、谷部の曲率半径と谷部の表面積と種々に変化させて実験を行った結果、それらに好適な範囲が存在することを見いだした。

【0024】谷部の曲率半径に関しては、胴半径と同じ半径の半球状とすることが強度上好ましいが、足先端部の肉厚を確保する成形上の観点から、底中央付近の谷部の曲率半径 $R_1$ を胴部の半径 $R_0$ よりも大きくし、底部周縁の谷部の曲率半径 $R_2$ を小さくして胴部と滑らかに接続することが好ましい。実際には、谷部の曲率半径 $R_1$ は $1.1 \times R_0 \sim 1.6 \times R_0$ の範囲とすることが好ましい。底中央付近の谷部の曲率半径 $R_1$ が $1.1 \times R_0$ を下回ると足部の成形性が劣り、足先端部の肉厚を確保することが難しくなる。一方、谷部の曲率半径 $R_1$ が $1.6 \times R_0$ を上回ると、底部の耐熱耐圧強度が低下し、充填後の谷部の変形が大きくなりすぎる傾向にある。この場合、底中心部から足部が始まる足付け根部より内側の底中央谷部の曲率半径は足部との円滑な接続、足部の成形性等を考慮して決められる。具体的には、底中央谷部はそれに連なる上記の谷部の曲率半径 $R_1$ よりも大きな曲率半径を有する球面状または平坦状とすることができる。

【0025】本発明では、足部の成形性を確保するために、谷部の曲率半径 $R_1$ を比較的大きくしている。そこで、好ましい耐熱耐圧性を確保するために谷部を挟む足角度 $\theta$ を大きくするとともに、谷部の表面積を比較的大きくすることが好ましい。具体的には、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部の合計表面積 $S$ を、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部がその一部を形成する容器底部の仮想球面の表面積 $S_0$ の20%以上とすることが好ましく、特に好ましくは30乃至50%の範囲とする。谷部表面積比 $S/S_0$ が20%を下回ると、谷部の幅が狭くなりすぎて十分な耐熱耐圧性を確保することが難しく、熱殺菌処理時の谷部の変形が大きくなる。一方、谷部表面積比 $S/S_0$ が50%を上回ると、谷幅が広くなるために足部の成形性が低下し、足部の先端部の好ましい肉厚を確保することが難しくなる。

【0026】あさらに、上記のように谷部の表面積 $S$ を確保するのに加えて、底中央より足部が開始する底中央足付け根部近傍の足幅を狭くし、谷幅を比較的大きく取ることが、十分な耐熱耐圧性を得るのに有効であることを見いだした。具体的には、仮想底谷球面における、底

中央足付け根部の直径 $d_0 + 10\text{mm}$ である直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $L$ の比率を20%以上、特に30%以上とすることが好ましい。上記のように、底中央部近傍の谷幅を比較的広くすることによって、底中央部に連なる足部の幅が狭くなり、この足部から底中央部に伝わる力を減じることができる。その結果、底中央部の変形が大幅に減少する効果を有する。この場合、底中央の足付け根部近傍の谷幅を広げても足先端部の成形性にさほど悪影響を与えない。すなわち、足先端部は胴部径 $D_0$ の45~70%程度の直径部位に位置する底谷部に連なっており、この部位の谷幅の比率を比較的小さくすることにより好ましい足先端部の成形性が確保できる。

【0027】ベタロイド型底部において、足部の先端部近傍が最も延伸されて薄肉化するが、容器の強度上0.15mm以上、好ましくは0.2mm以上の板厚が必要である。足部先端の厚みを確保するために、谷部と足部距離を近づけるために谷部の曲率半径 $R_1$ を比較的大きくするとともに、足部先端の曲率半径 $r$ を大きくすることが成形上好ましい。具体的には、足先端部の曲率半径 $r$ は6mm以上が好適である。

【0028】さらに、底中心部から足接地部までの高さである足高さ $H_0$ は3mm乃至8mmであることが好ましい。足高さ $H_0$ が3mmを下回ると、内容物の充填及び熱殺菌処理後の容器の自立性を有効に確保することが難しく、また、足高さ $H_0$ が8mmを上回ると、谷部から足部までの距離が長くなり、足部先端の厚みを確保することが難しくなる。

【0029】従来の耐圧容器においては、熱殺菌処理工程がなく、耐熱耐圧容器のような熱殺菌処理時の材料強度低下が見られない。従って、耐圧容器では通常足部開き角度 $\theta$ は50~60°程度であり、内容物を充填後には足部開き角度 $\theta$ は高々60~70°程度に収まり、谷部の変形に対する足部開き角度 $\theta$ の影響は少ない。一方、耐熱耐圧容器においては、充填後の熱殺菌処理工程にて足部開き角度が80°~110°程度以上に拡大し、それに伴って谷部も比較的大きな変形をすることになる。

【0030】本発明では、足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において足先端部に至る底谷部を挟む足部開き角度 $\theta$ を65°以上、特に好ましくは70°乃至110°の範囲とする。足部開き角度 $\theta$ が65°を下回った容器では、内容物の充填、熱殺菌処理後の足部開き角度 $\theta$ が大きく拡大し、それに伴って谷部の変形量も大きくなりすぎる。以上のように耐熱耐圧性能上は足部開き角度 $\theta$ を大きくすることが好ましいが、一方、足部開き角度 $\theta$ が大きくなりすぎると足先端接地部の幅が細くなる傾向にある。この足先端接地部が細くなりすぎると、特に充填前の空容器にて転倒しやすくなる傾向にあり、好ましくない。従って、足部開き角度 $\theta$ は110°以下とする

ことが好ましい。

【0031】足部の本数は5乃至6本であることが好ましい。足部の本数が4本以下の場合、足角度 $\theta$ を比較的大きく取るため、足接地部の幅を大きくすることが難しく、そのため空容器が転倒しやすくなる問題が生じる。一方、足部の本数を7本以上とすると、足角度 $\theta$ 及び谷部幅を好ましい範囲に収めることが難しくなり、さらに足部の幅が狭くなることにより、足部の成形性が劣ることになる。

【0032】本発明の耐熱耐圧容器では、底部の高温時での材料強度に優れていることが要求される。底部が比較的厚肉で、未延伸状態或いは比較的低延伸状態である場合、130℃程度以上の結晶化温度に十分加熱すると、白化を生じながら球晶状に熱結晶化する。この場合、熱結晶化度が20%以上、好ましくは25%以上とすると比較的に高温状態での降伏応力が著しく向上し、耐熱耐圧性能としては十分な強度となる。しかし、その白化した球晶化部は結晶化度が高くなりすぎると比較的脆くなり、その領域が底部の比較的広い範囲に渡ると耐衝撃性上の問題が生じやすくなり、好ましくはない。従って、白化した球晶化部が比較的広い範囲に渡る場合、その球晶化部の結晶化度は40%程度以下とすることが好ましい。

【0033】さらに、底部が比較的厚肉であり、延伸状態が比較的低い場合或いは延伸度が若干不足する場合には、容器を構成する主たるポリエステル系材料にガラス転移点( $T_g$ )の比較的高い有機材料をブレンドした複合材とすることにより、その複合材のガラス転移温度を高めて高温時の材料強度を高めることが有効である。具体的には、ガラス転移点が70℃程度のエチレンテレフタレート系ポリエステルにガラス転移温度が120℃程度のポリエチレンナフタレート或いはガラス転移温度が180℃程度のポリアリレート等を8~25%程度ブレンドすることにより、60~70℃程度の高温時の材料強度を高めることができ、熱殺菌処理時の谷部及び足部の変形を比較的小なくすることが可能となる。この場合、複合材からなる底部を加熱して熱固定することにより、更に高温時の材料強度を高めることができる。また、ガラス転移点の低い従来材と上記のようなガラス転移点の高い材料とを積層化して用いることにより、同様に高温時の材料強度を高めることができる。この場合、上記積層部は底部近傍に限定することができる。

【0034】耐熱耐圧容器に要求される底部の高温時での材料強度特性を満足するための手段として、本発明では、底中心部を除き底部は二軸延伸ブロー成形時に比較的高延伸状態にて薄肉化することが好ましい。一方、底部の厚みが1mmを越えるときには、通常延伸加工に伴う配向結晶化度は10%以下の数値となり、60~70℃の温度域での好ましい降伏応力強度を得ることが難しくなる。すなわち、比較的高延伸状態にて薄肉化された

底部は高配向結晶化されており、60～70℃程度の温度域での降伏応力強度が十分高くなっている。従って、65℃程度温度で熱殺菌処理を行う耐熱耐圧容器として十分に使用できるのである。

【0035】上記の観点から、二軸延伸ブロー成形により底中心部を除く底部は1mm以下、好ましくは0.8mm以下の板厚であり、かつ20%以上、好ましくは25%以上の結晶化度に配向結晶化させることが好ましい。一方、底部の厚みが1mmを越えるときには、通常延伸加工に伴う配向結晶化度は10%以下の数値となり、60～70℃の温度域での好ましい降伏応力強度を得ることが難しくなる。

【0036】さらに、本発明では、底中心部を除き高配向に延伸薄肉化された底部を加熱、熱固定して、熱結晶化を進行させることにより、底部、特に底中央近傍の谷部の強度を高めることができ、耐熱耐圧性能を一段と向上させることができる。この際、高配向に延伸薄肉化された底部は、130℃～200℃程度の温度にて熱固定することにより、殆ど球晶白化することなく熱結晶化し、それ故、通常十分な耐衝撃性能を有することができる。この底部の熱固定によって、胴径の50%程度の直径の範囲内にある底谷球状面部の結晶化度を上昇させることが重要であり、その部位の結晶化度は30～55%とすることが好ましい。

【0037】底部を比較的高延伸に薄肉化された耐熱耐圧容器を得る手段として、一度のブロー成形にて最終製品形状とする1段ブロー成形法或いは二度のブロー成形にて製品を得る2段ブロー成形法を採用することができる。

【0038】その2段ブロー成形法として、1次ブロー成形にてプリフォーム成形品から概ね底が球状の2次成形品を作成し、その2次成形品の底部及び底部に連なる胴部に一部を加熱収縮させて3次成形品とし、さらにその3次成形体に2次ブロー成形を行って最終形状とする工程を採用することができる。

【0039】この場合、1次ブロー成形にて得られる2次成形品の底部は中心部を除いて比較的高延伸に薄肉化されることが好ましい。1次ブロー成形にて底部を比較的高延伸に薄肉化するには、プリフォーム成形品の底中心部を成形品内部に配置された延伸棒と外部に設置されたプレス棒とで十分に挟み込んで二軸延伸ブロー成形することが望ましい。この際、延伸棒とプレス棒とで挟み込んだ底中心部位が殆ど未延伸状態の肉厚部として残る。

【0040】比較的肉厚の底中心部は比較的小さな直径に止めることが、底部の好ましい耐熱耐圧性能を保持する上で好ましい。通常、底中心部の直径 $D_c$ は胴径 $D_0$ の25%以下であり、好ましくは18%以下とする。

【0041】さらに、この肉厚部を加熱により、熱固定することにより、その部位の熱殺菌処理時の材料強度を

向上させることができる。上記の2段ブロー成形法では、2次成形品の底部の加熱の際に、肉厚の底中心部とその周縁の高延伸薄肉部とを同時に熱固定することができる。この際、耐衝撃性を確保するため、肉厚の底中心部はその周縁の薄肉部よりも多少結晶化度の上限値を抑えることが好ましく、具体的には、肉厚の底中心部の結晶化度は20～45%とし、その周縁の高延伸薄肉部の結晶化度は30～55%とすることが好ましい。

【0042】2段ブロー成形法において、1次ブロー成形を金型を用いないフリーブロー成形とすることにより、底部全体を延伸し薄肉化することができる。フリーブロー成形した2次成形品では、底中心部は比較的低延伸ながら薄肉化され、その周縁部は比較的高延伸に薄肉化することができる。この様にして得られた2次成形品は、胴部及び底部を加熱収縮させて2次ブロー成形金型に収まる3次成形体とし、その3次成形体を2次ブロー成形することにより最終製品とすることができる。この場合、2次成形品の加熱時に底部を130℃～200℃程度温度で熱固定することにより、最終製品の底部全体の結晶化度を30～55%程度に高めることができる。

【0043】プリフォーム成形品の口頸部及び底中心部を予め加熱して球晶化させておくことにより、ブロー成形時の肩部及び底部の延伸薄肉化の程度を容易に高めることができる。これは、1段ブロー成形法において採用することができ、その際、取られた容器底部では底中心に位置する球晶化部の極く際まで比較的高延伸に薄肉化することができる。また、2段ブロー成形法の1次ブロー成形の際に、底部にてその球晶化部の極く際まで比較的高延伸に薄肉化するための安定的な手段として効果的である。

【0044】底中心部に位置する球晶化部の直径 $D_c$ は胴径 $D_0$ の5～25%とすることが好ましい。また、球晶白化部の結晶化度は25%乃至50%とすることが好ましい。その様に、底中心部の球晶化部の最大径を限定し、かつ結晶化度の範囲を限定することにより、耐熱耐圧性能に優れ、かつ耐衝撃性において全く問題のない耐熱耐圧容器を得ることができる。

【0045】以上により、本発明によれば、加熱殺菌時における底部の熱クリープ現象が完全に防止され、しかも優れた耐熱耐圧性、耐衝撃性及び自立性の組み合わせを有する二軸延伸樹脂容器を提供でき、また均一にしかも一様に高度に二軸延伸されたベクトロイド型底部、即ち足一体型底部を有する自立性容器を高生産性を以て再現性よく製造できる。

【0046】

【発明の好適態様】本発明において、プラスチック材料としては、延伸ブロー成形及び熱結晶化可能なプラスチック材料であれば、任意のものを使用し得るが、熱可塑性ポリエステル、特にエチレンテレフタレート系熱可塑性ポリエステルが有利に使用される。勿論、ポリカーボ

ネットやアリレート樹脂等を用いることもできる。

【0047】本発明に用いるエチレンテレフタレート系熱可塑性ポリエステルは、エステル反復単位の大部分、一般に70モル%以上、特に80モル%以上をエチレンテレフタレート単位を占めるものであり、ガラス転移点( $T_g$ )が50乃至90℃、特に55乃至80℃で、融点( $T_m$ )が200乃至275℃、特に220乃至270℃にある熱可塑性ポリエステルが好適である。

【0048】ホモポリエチレンテレフタレートが耐熱圧性の点で好適であるが、エチレンテレフタレート単位以外のエステル単位の少量を含む共重合ポリエステルも使用し得る。

【0049】テレフタル酸以外の二塩基酸としては、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環族ジカルボン酸；コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、ドデカンジオン酸等の脂肪族ジカルボン酸；の1種又は2種以上の組合せが挙げられ、エチレングリコール以外のジオール成分としては、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、ジエチレングリコール、1,6-ヘキシレングリコール、シクロヘキサジメタノール、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物等の1種又は2種以上が挙げられる。

【0050】また、エチレンテレフタレート系熱可塑性ポリエステルにガラス転移点の比較的高い例えばポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート或いはポリアリレート等を5%~25%程度をブレンドした複合材を用いることができ、それにより比較的高温時の材料強度を高めることができる。さらに、ポリエチレンテレフタレートと上記のガラス転移点の比較的高い材料とを積層化して用いることができる。

【0051】用いるエチレンテレフタレート系熱可塑性ポリエステルは、少なくともフィルムを形成するに足る分子量を有するべきであり、用途に応じて、射出グレード或いは押出グレードのものが使用される。その固有粘度( $I.V.$ )は一般的に0.6乃至1.4dl/g、特に0.63乃至1.3dl/gの範囲にあるものが望ましい。

【0052】本発明の容器の製造法によれば、先ず有底筒状のアリフォームを成形し、このアリフォームの口頸部或いは更に底部を加熱して、局部的に熱結晶化部を設ける。

【0053】本発明に用いるアリフォームの一例、特に二段ブロー成形に適したアリフォームを示す図5(一部断面側面図)において、このアリフォーム20は、首部21、胴部22及び閉塞底部23から成っており、首部21には、ネジ等の蓋締結機構24及び容器保持のためのサポートリング25等が設けられており、首部21は長さKの範囲にわたって熱結晶化する球晶化されている。この球晶化された首部21は、図1の容器口頸部

1となるものである。

【0054】プラスチック材料のアリフォーム20への成形には、射出成形を用いることができる。即ち、プラスチックを冷却された射出型中に溶融射出して、過冷却された非晶質のプラスチックアリフォームに成形する。

【0055】射出機としては、射出プランジャーまたはスクリーを備えたそれ自体公知のものが使用され、ノズル、スプルー、ゲートを通して前記ポリエステルの射出型中に射出する。これにより、ポリエステル等は射出型キャビティ内に流入し、固化されて延伸ブロー成形用のアリフォームとなる。

【0056】射出型としては、容器形状に対応するキャビティを有するものが使用されるが、ワンゲート型或いはマルチゲート型の射出型を用いるのがよい。射出温度は270乃至310℃、圧力は28乃至110kg/cm<sup>2</sup>程度が好ましい。

【0057】アリフォーム20の首部21の球晶化は、これらの部分をそれ自体公知の手段で選択的に加熱することにより行うことができる。ポリエステル等の熱結晶化は、固有の結晶化温度で顕著に生じるので、一般にアリフォームの対応する部分を、結晶化温度に加熱すればよい。加熱は、赤外線加熱或いは誘電加熱等により行うことができ、一般に延伸すべき胴部を熱源から断熱材により遮断して、選択的加熱を行うのがよい。

【0058】上記の球晶化は、アリフォーム20の延伸温度への予備加熱と同時に進めても或いは別個に行ってもよい。

【0059】アリフォームの延伸温度は、一般に85乃至135℃、特に90乃至130℃の温度が適当であり、その加熱は、赤外線加熱、熱風加熱炉、誘電加熱等のそれ自体公知の手段により行うことができる。また、口部球晶化は、アリフォーム底部及び口部を、他の部分と熱的に絶縁した状態で、一般に140乃至220℃、特に160乃至210℃の温度に加熱することにより行うことができる。アリフォーム口部の結晶化度は25%以上であるのがよい。

【0060】尚、アリフォームからの延伸ブロー成形には、成形されるアリフォーム成形品に与えられた熱、即ち余熱を利用して、アリフォーム成形に続いて延伸ブロー成形を行う方法も使用できるが、一般には、一旦過冷却状態のアリフォーム成形品を製造し、このアリフォームを前述した延伸温度に加熱して延伸ブロー成形を行う方法が好ましい。

【0061】二段ブロー成形法によれば、このように部分熱結晶化及び延伸のための予備加熱を行ったアリフォームを1次ブロー金型内にて二軸延伸ブロー成形して、概ねドーム状の底部を形成すると共に、アリフォームの熱結晶化部以外の部分を高延伸倍率に延伸した2次成形品とし(図6)；この2次成形品の底部及び底部に連なった胴部の少なくともその一部を加熱して、該底部及び



一部胴部が収縮した3次成形品とし(図8);次いでこの3次成形品を2次ブロー金型内にてブロー成形して、複数の谷部及び足部から成り、底中心部を除いて高延伸により薄肉化された底部を有する最終製品とする(図9及び図10)。

【0062】本発明では一次ブロー成形工程にて底部を比較的高延伸に薄肉化することが好ましいが、そのためには、プリフォームの底部と胴部の加熱温度がバランスが重要である。すなわち、プリフォーム底部の加熱温度を胴部の加熱温度に近づけることにより、ブロー成形時に胴部と同様に底部を比較的高延伸に薄肉化することができる。一方、プリフォーム底部の加熱温度が胴部よりもかなり低いと、ブロー成形時の底部の延伸度合いが低くなる。

【0063】1次ブロー成形工程を示す図6において、プリフォーム20は、コア金型31によりその首部を支持されており、閉じた割金型32内に保持される。コア金型の反対側には、2次成形品の底形状を規定する底金型33も配置されている。プリフォーム20内に延伸棒34を挿入し、その先端をプリフォーム底部に押し当てて、プリフォーム20を軸方向に引っ張り延伸すると共に、プリフォーム20内に流体を吹き込んで、プリフォームを周方向に膨張延伸させる。この際、延伸棒34と同軸に、底金型33の側にプレス棒35を配置して、引っ張り延伸に際して、プリフォームの底部23が延伸棒34とプレス棒35とにより挟持され、プリフォームの底部23が形成される2次成形品36の中心に位置するように位置規制する。底金型33は、2次成形品36の底形状を、続いて行う熱処理工程で底形状が以下に説明する好適な形に規制するためのものである。

【0064】即ち、図6に示すとおり、2次成形品の底部37の直径を最終容器の胴部及び底部直径よりも大きい大径部に形成させておくことも有用であり、これは、2次成形品の底部の収縮に際して、径の大きい底部が中心側へのくぼみを抑制して、半球状面を形成するように作用するからである。2次成形品の底部37の直径を最終容器の胴部及び底部直径の1.05乃至1.3倍程度とすることが好適である。

【0065】更に、図7に示すとおり、1次ブロー成形に際して、2次成形品の底部37の中央部外面に比較的小さな凹部38を設けておくと、熱処理工程で、3次成形品の底肩部が径内方側に過度に引き込まれるのが防止される。これは、前記凹部38が熱収縮時に底部を半球状面に持ち上げる作用をしているためと思われる。凹部38の寸法は、径が最終容器の胴径 $D_0$ の15乃至60%程度、深さが0.5乃至5mm程度が適当である。この凹部38の形成は、底金型33の中央部内面に内向きの突起39を形成しておくことにより達成される。更にプレス棒35の先端に部分球面状の突起40を形成させておくと、底中心部の延伸棒との協働による挟持が確実

に行われ、小寸法( $D_0$ )の底中心を除いて、底中心部周縁の延伸度合いを高めることができる。また、底中心部も比較的薄くでき、更に2次成形品の底中心部の外面側に前述した凹みを形成することができる。

【0066】延伸倍率は、軸方向延伸倍率を2乃至5倍、特に2.2乃至4倍、周方向延伸倍率を2.5乃至6.6倍、特に3乃至6倍とするのがよい。軸方向延伸倍率は、プリフォーム成形品の軸方向の長さ延伸棒のストローク長とによって決定されるが、周方向の延伸倍率は、プリフォームの径と金型キャビティの径とにより決定される。圧力流体としては、室温或いは加熱された空気や、その他のガス、例えば窒素、炭酸ガス或いは水蒸気等を使用することができ、その圧力は、通常10乃至40kg/cm<sup>2</sup>ゲージ、特に15乃至30kg/cm<sup>2</sup>ゲージの範囲にあるのがよい。

【0067】熱処理工程の詳細を示す図8において、2次成形品36はコア金型31に支持させて自転しており、この2次成形品の底部37及び底部に連なった胴部の少なくとも一部と対面するように赤外線加熱体41が設けられている。2次成形品34は、底部及び底部に連なった胴部の少なくとも一部が赤外線加熱体41からの赤外線で加熱され、収縮した底部42および一部胴部43よりなる3次成形品44となる。

【0068】2次成形品36の底部及び一部胴部の加熱は、120乃至200℃の温度で行うのがよく、これにより、これらの部分の熱収縮と熱固定を有効に行うことができる。赤外線放射体からの加熱では、非接触式加熱であるので、底部及び一部胴部の収縮が、拘束なしに行われ、また、2次成形品の表面に照射された赤外線は、その一部が板厚分を通過し、照射部位に対向する反対側の内面側に至ってその一部がさらに吸収され内面側から器壁の赤外線による加熱が極めて効率良く短時間内に均一に行われる。

【0069】また、前記熱処理工程の赤外線放射体41を、2次成形品が移動する通路にそって、該通路の上部乃至側面に配置された一又は二以上の赤外線放射体からなるものとし、該赤外線放射体内を2次成形品を軸方向に自転させて加熱しながら移動すれば、2次成形品の加熱収縮と工程間の移動が同時にできるので、ロスタイムなしで熱処理を行うことができると共に、生産性を向上させることができる。赤外線放射体は400~1000℃程度に加熱された比較的放射効率に優れた且つ比較的表面積の大きな面状の表面を有するものを組み合わせて使用するとよい。これにより、比較的高エネルギー密度の赤外線を2次成形品に照射することができ、短時間加熱が可能となる。特に、本発明においては2次成形品の加熱部位は高延伸により薄肉化されているため、前記赤外線加熱体により例えば10秒以下の短時間にて所定の温度とすることができる。その赤外線加熱体としては具体的には炭素鋼或いはステンレス鋼等の金属面、アルミ

ナ、マグネシア或いはジルコニア等のセラミック面、セラミックとカーボン等の複合材面などの固体表面或いはガスを燃焼して得られる気体表面などが利用できる。固体からなる赤外線加熱体の表面は埋め込んだ電熱ヒータによる加熱或いは高周波誘導加熱などにより所定の温度とする。

【0070】一次ブロー成形にて高延伸に薄肉化された2次成形品の底部は比較的に成形性に乏しく、2次ブロー成形を良好に行うためには成形部の温度を120～200℃とすることが必要である。また、3次成形品の加熱部位を120～200℃の温度に加熱して熱固定を行うことにより、最終的に容器の底谷部の結晶化度を前述した範囲にすることができる。底部高延伸配向による耐熱圧強度の向上を加えて、この底部結晶化によりさらに耐熱圧強度を高めることができる。

【0071】2次ブロー成形工程の詳細を示す図9において、3次成形品44は、コア金型31によりその首部を支持されており、閉じた割金型51内に保持される。コア金型の反対側には、最終容器の底形状を規定する底金型52も配置されている。3次成形品44内に流体を吹き込んで、3次成形品を2次ブロー成形し、所定の谷部及び谷部を備えた最終容器(5本足)50の底形状に形成する。成形された容器50は、それ自体公知の取り出し機構(図示せず)により、開いた2次ブロー金型51から外部に取り出される。

【0072】本発明の2次ブロー成形工程では、熱処理工程での成形品(3次成形品)を2次ブロー成形型中でブロー成形して、前記足部と谷部とが交互に配置された底部に成形する。この2次ブロー成形に際して、当然のことながら、用いる2次ブロー成形金型のキャビティは3次成形品よりも大きく、自立性底形状を含めて、最終成形品の寸法及び形状に合致するものでなければならない。

【0073】また、3次成形品では、熱処理による結晶化で、弾性率が増加しているため、高い流体圧を用いて行うのがよく、一般に15乃至45 kg/cm<sup>2</sup>の圧力を用いるのが好ましい。

【0074】2次ブロー成形に際して、金型の温度は、5乃至135℃の温度に維持して、成形後直ちに冷却が行われるようにしてもよいし、或いは、最終成形品中に冷風等を通して冷却が行われるようにしてもよい。

【0075】この二段ブロー成形法によるボトル底部の構造を示す図11において、底中心部5は、未延伸で比較的厚肉の状態であるが、その寸法は小さい径D<sub>c</sub>に限定されており、胴部6及び足部7では、十分な延伸薄肉化と熱固定とが行われている。このため、この容器は十分な耐熱耐圧性と自立性とを備えている。この具体例の容器は5本足で、底中心線に対して非対称である。

【0076】底中央部の接地部の高さH<sub>0</sub>は、空の状態において、3mm以上、特に4乃至8mmとなるように

成形するのがよい。これにより、充填加熱殺菌時においても、十分満足すべき自立性が保証される。

【0077】本発明に用いるプリフォームの他の例、一段ブロー成形に適したプリフォームを示す図12において、このプリフォーム20は、首部21、胴部22及び閉塞底部23から成っており、首部21には、ネジ等の蓋締結機構24及び容器保持のためのサポートリング25等が設けられており、首部21は長さKまた底部中央23は径K<sub>1</sub>の範囲にわたって球晶化されている。この球晶化された首部21は、図1の容器口頸部2となるものであり、一方底部中央23は、図1の底中央の球晶化底部5となるものであり、底部中央23は径K<sub>1</sub>は、図4の径D<sub>c</sub>にほぼ相当する。

【0078】一段ブロー成形法によれば、前述したように部分熱結晶化及び延伸のための予備加熱を行ったプリフォームをブロー金型内に二軸延伸ブロー成形して、所定形状及び所定寸法の複数の谷部及び足部から成り、底中心部を除いて高延伸により薄肉化された底部を有する最終製品とする。この際、プリフォームの加熱において、底部の加熱温度を胴部の加熱温度に接近させることにより、ブロー成形時に最終製品の底部を底中心部を除いて比較的高延伸に薄肉化することができる。

【0079】一段ブロー成形工程を示す図13において、プリフォーム20は、コア金型31によりその首部を支持されており、閉じた割金型61内に保持される。コア金型の反対側には、最終成形品の底形状を規定する底金型62も配置されている。プリフォーム20内に延伸棒34を挿入し、その先端をプリフォーム底部に押し当てて、プリフォーム20を軸方向に引っ張り延伸すると共に、プリフォーム20内に流体を吹き込んで、プリフォームを周方向に膨張延伸させる。この際、延伸棒34と同軸に、底金型62の側にプレス棒35を配置して、引っ張り延伸に際して、プリフォームの球晶化底部23が延伸棒34とプレス棒35とにより挟持され、プリフォームの底部23が形成される最終成形品60の中心に位置するように位置規制する。底金型62は、前述した形状及び寸法の底谷部及び足部を形成するためのものである。この具体例では、6本の足部を形成するようにしている。

【0080】一段ブロー成形工程におけるブロー成形条件は、前述した二段成形法の一次ブロー成形条件に準じてよい。この具体例では、底型を130℃～160℃とし、金型内にて底部を熱固定するようにしている。

【0081】この一段ブロー成形法によるボトル底部の構造を示す図14において、底中心部5は、高度に熱結晶化されていて、比較的厚肉の状態であるが、その寸法は小さい径D<sub>c</sub>に限定されており、胴部6及び足部7では、十分な延伸薄肉化と熱固定とが行われている。このため、この容器は特に優れた耐熱耐圧性と自立性とを備えている。この具体例では、底の谷部6及び足部7は軸

対称に存在している。

【0082】本発明の耐熱圧ポリエステルボトルは、自生圧力を有する内容物を充填し、加熱殺菌乃至滅菌する用途に有用であり、炭酸入り飲料や窒素充填飲料乃至調味料等を充填保存する容器として有用である。耐熱耐圧用容器として、ガス容量は3VOL程度まで可能であり、加熱殺菌温度は、60乃至80℃が適当である。

【0083】

【実施例】

比較試験1

図6、図8及び図9に示した装置を用いて、最終成形品の最大胴径 $D_0$ が94mm、全高さが306mm、容量が1500mlで、底部が5本の足部及び谷部とから構成される図1に示されるようなポリエチレンテレフタレート（PET）製の容器を作成した。

【0084】有底状のプリフォームを用意した。そのプリフォームを図6に示されるような、高さが316mmで、底部に連なる胴部の直径が105mmであり、且つ中央部が内方に凸状の底型を有する金型を用いて、30kgf/cm<sup>2</sup>の圧縮空気にて一次ブロー成形し、2次成形品を得た。得られた2次成形品の底部は中央に凹み（径が30mm、深さが3mm）を有し、且つ底中心部を除いて、0.5～0.6mmの板厚に高延伸されており、その延伸部位の結晶化度は25～35%であった。

【0085】次に、セラミック内に電熱ヒータを組み込んだ面状の赤外線加熱体を天面及び側面に配置したトンネル状の熱処理装置中を2次成形品を自転させながら移動させることにより、2次成形品の底部及び底部に連なる胴部の一部を加熱収縮させて3次成形品を得た。赤外線加熱体の温度は天面が900℃で、側面が750℃で

あり、加熱時間は6秒間であった。得られた3次成形体の加熱部位は最終容器の底谷曲面に十分収まる形状であった。

【0086】最後に、加熱状態にある3次成形品を所定の底形状を有する2次ブロー金型を用いて、40kgf/cm<sup>2</sup>の圧縮空気にて2次ブロー成形して前記容器を得た。その際の2次ブロー金型の底型として、足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において谷部を挟む足角度 $\theta$ 、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部の合計表面積 $S$ と胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底部仮想曲面の表面積 $S_0$ との比 $S/S_0$ 、底部仮想曲面において、中央付け根部の直径 $d_0 + 10$ mmの直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $L$ と直径 $d$ での円周長さ $\pi d$ との比率 $L/\pi d$ 及び底中央近傍における谷底部の曲率半径 $R_1$ と胴部半径 $R_0$ との比率 $R_1/R_0$ の数値を適当に組み合わせた5つの金型を用意した。

【0087】本比較試験に供した5つの2次ブロー金型の底形状の数値を表1に示す。5つの金型に対して各々容器を作成し、実施例1、実施例2及び実施例3、比較例1及び比較例2とし、得られた容器の各部の肉厚及び結晶化度を調査した。いずれの場合も得られた容器の底中心部を除く、半径30mm内の底谷部の厚みは0.35～0.5mmであり、その部位の結晶化度は30～42%であった。また、比較的肉厚の底中心部の直径 $D_c$ は約10mmであり、その底中心部の直径と胴径との比率 $D_c/D_0$ は約0.1であった。また底中心部の肉厚は約1mmであった。得られた容器の足先端部の最小厚み $t_{min}$ を表1に併せて示す。

【0088】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
$\theta$ (度)	80	90	66	66	55
$S/S_0$	0.38	0.30	0.38	0.16	0.20
$L/\pi d$	0.45	0.33	0.45	0.14	0.20
$R_1/R_0$	1.27	1.27	1.27	1.27	1.0
$t_{min}$ (mm)	0.20	0.22	0.16	0.22	0.13

【0089】比較試験2

図13に示した装置を用いて、最終成形品の最大胴径 $D_0$ が94mm、全高さが306mm、容量が1500mlで、底部が6本の足部及び谷部とから構成されポリエチレンテレフタレート（PET）製容器を作成した。

【0090】有底状のプリフォームを用意し、そのプリフォームの底部及び首部を赤外線加熱により球晶化させ

た。次に、底部が6本の足部と谷部とを有する底型を備えた供試ブロー金型を準備した。供試ブロー金型の底型では、足部間を横切り且つ谷部に垂直な面において谷部を挟む足角度 $\theta$ が70°であり、胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底谷部の合計表面積 $S$ と胴径 $D_0$ の80%の直径内に含まれる底部仮想曲面の表面積 $S_0$ との比 $S/S_0$ が0.33であり、底部仮想曲面において、中

央付け根部の直径 $d_0$  + 10 mmの直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $L$ と直径 $d$ での円周長さ $\pi d$ との比率 $L/\pi d$ が0.39であり、且つ底中央近傍における谷底部の曲率半径 $R_1$ と胴部半径 $R_0$ との比率 $R_1/R_0$ が1.49であった。

【0091】延伸温度に加熱したプリフォームを前記の供試ブロー金型を用いて、40 kgf/cm<sup>2</sup>の圧縮空気にてブロー成形した。その際、プリフォームの加熱温度分布を変えて、底中心部近傍の延伸度合いの異なった

2水準の自立容器を作成し、実施例4及び比較例3とした。また、実施例4では供試ブロー金型の底部温度を150℃とし、ブロー成形後、金型内にて2秒間静止させて底部の熱固定を行った。各例の成形条件及び得られた容器の底中心より半径10 mmの部位の厚み及び結晶化度の値を表2に示す。なお、各例とも底中心球晶化部は径が15 mmで厚みが約1.5 mmであった。

【0092】

【表2】

		実施例4	比較例3
プリフォームの加熱温度(℃)	胴部	100	100
	底部	100	87
ブロー金型底部の温度(℃)		150	20
底中心球晶部近傍の板厚(mm)		0.6	1.2
底中心球晶部近傍の結晶化度(%)		38	3

【0093】性能試験

各例とも10本の容器に2.6ガスボリューム(G.V.)及び3ガスボリュームの炭酸水を充填してキャッピングした後、70℃の熱湯を容器上部から30分間流すことにより内容物の加熱殺菌処理を行った。その加熱殺菌処理において底中央熱結晶部は最大68℃までの温

度上昇が見られた。加熱殺菌処理の終了し冷却した容器底部の変形量を測定し、足高さ(H)がマイナスである、すなわち底中央が足よりも下方に出ている自立性に欠ける容器の本数を調べた。結果を表3に示す。

【0094】

【表3】

	2.6 G. V.	3.0 G. V.
実施例1	0	0
実施例2	0	0
実施例3	0	8
実施例4	0	0
比較例1	10	10
比較例2	10	10
比較例3	10	10

【0095】以上の結果から本発明容器は耐熱耐圧性に優れていることが理解される。

【0096】

【発明の効果】本発明によれば、谷部を挟む足部の開き角度 $\theta$ 及び谷部の面積 $S$ を特定の範囲となるように底部

構造を設計することにより、底部全体が延伸により薄肉化されながら足部の過度の薄肉化が防止され、加熱殺菌時における底部の熱クリープ現象が完全に防止され、しかも優れた耐熱耐圧性、耐衝撃性及び自立性の組み合わせを有する二軸延伸樹脂容器を提供することができた。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の耐熱耐圧自立性容器を示す一部断面側面図である。

【図2】図1の容器における底部の谷部と足部との配置の詳細及び足部開き角度を説明するための底部斜視図である。

【図3】容器底部における諸寸法を説明するための要部拡大断面図である。

【図4】容器底部における谷部面積及びその他の寸法を説明するための拡大底面図である。

【図5】本発明に用いるプリフォームの一例、特に二段ブロー成形に適したプリフォームを示す一部断面側面図である。

【図6】二段ブロー成形における1次ブロー成形工程を示す説明図である。

【図7】二段ブロー成形における1次ブロー成形工程での底中心部近傍の拡大図である。

【図8】二段ブロー成形における2次成形品の加熱収縮工程の説明図である。

【図9】二段ブロー成形における2次ブロー成形工程の説明図である。

【図10】最終成形品（5足）の側面図である。

【図11】最終成形品の底部の拡大図である。

【図12】本発明に用いるプリフォームの他の例、特に一段ブロー成形に適したプリフォームを示す一部断面側面図である。

【図13】一段ブロー成形におけるブロー成形工程を示す説明図である。

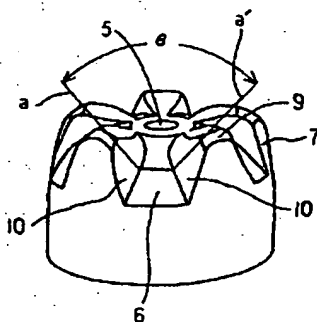
【図14】最終成形品（6足）の底部の拡大図である。

## 【符号の説明】

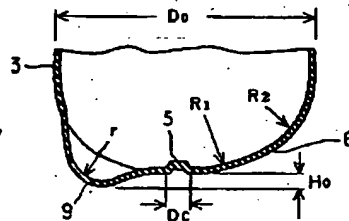
- 1 口頸部
- 2 肩部
- 3 胴部

- 4 底部
- 5 底中心部
- 6 谷部
- 7 足部
- 8 中央の付け根部
- 9 先端部
- 10 傾斜部
- 20 プリフォーム
- 21 首部
- 22 胴部
- 23 閉塞底部
- 24 蓋締結機構
- 25 サポートリング
- 31 コア金型
- 32 割金型
- 33 底金型
- 34 延伸棒
- 35 プレス棒
- 36 2次成形品
- 37 底部
- 38 凹部
- 39 突起
- 40 突起
- 41 赤外線加熱体
- 42 収縮した底部
- 43 収縮した一部胴部
- 44 3次成形品
- 50 最終容器
- 51 割金型
- 52 底金型
- 60 最終容器
- 61 割金型
- 62 底金型

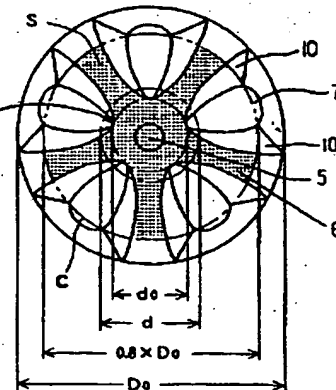
【図2】



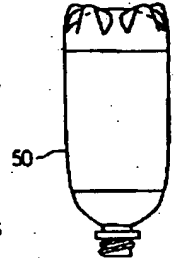
【図3】



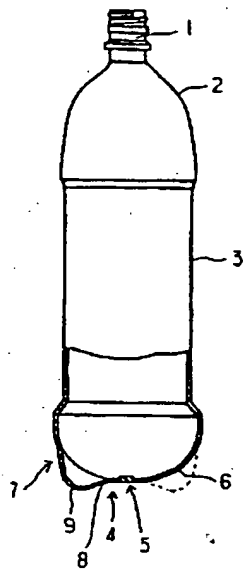
【図4】



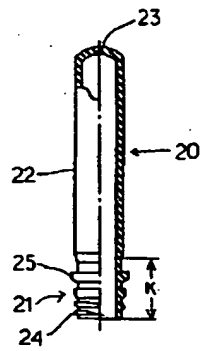
【図10】



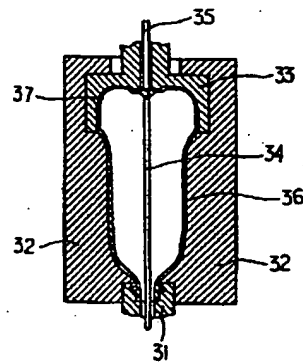
【図1】



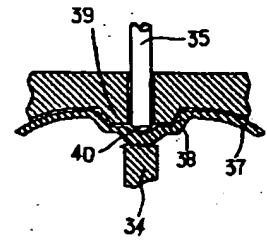
【図5】



【図6】

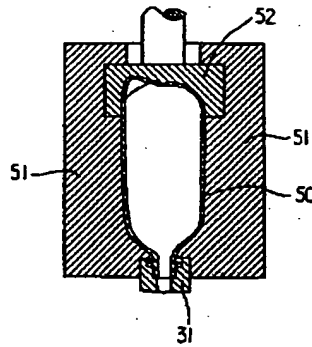


【図7】

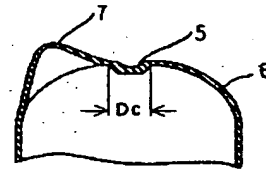


【図12】

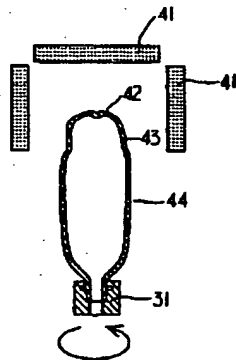
【図9】



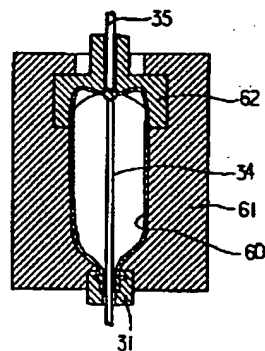
【図11】



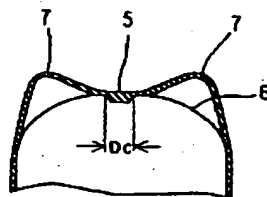
【図8】



【図13】



【図14】



## 【手続補正書】

【提出日】平成7年11月2日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項5】 底中央近傍における底谷部の曲率半径 $R_1$ が胴部半径( $D_0/2$ )の1.1乃至1.6倍である請求項1記載の耐熱耐圧自立容器。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項12

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項12】 上記底中心部が熱固定されており、20～45%の結晶化度を有している請求項1乃至11記載の耐熱耐圧自立容器。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】ベタロイド型底部、即ち足一体型底部を有する自立性容器は、ベースカップの製造やその取り付けが不要であるという利点を有するが、その耐熱性、特に底部の耐熱耐圧性が未だ不十分であるという欠点を有している。即ち、このタイプの容器においては、未延伸或いは低延伸の厚肉部が必ず存在し、この部分が熱と圧力とが同時に作用する条件では熱クリープ変形を生じて、容器の自立性を損なうのである。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】また、足一体型底部を有する自立性容器の成形に際し、底中央部および口頸部を熱結晶化させたブリフォーム成形体を一度に二軸延伸ブロー成形すると、底部形状が複雑であるため底部全体を高延伸下に薄肉化することが困難であり、どうしても比較的厚肉の低延伸部が残存するのを避け得ない。この比較的厚肉の低延伸部は耐熱圧性に劣り、そのような容器に内容物を充填し加熱殺菌処理すると、自立性を確保することが困難となる。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】本発明の耐熱耐圧自立容器においては、

1. 上記足部開き角度 $\theta$ を70°乃至110°の範囲とすること、

2. 前記底谷部の合計表面積 $S$ を、式

$$0.5 \cdot S_0 \geq S \geq 0.3 \cdot S_0$$

の範囲内とすること、

3. 前記仮想曲面において、前記中央の付け根部の直径 $d_0 + 10\text{mm}$ の直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $(L)$ を

$$L \geq 0.2 \cdot \pi d$$

とすること、

4. 底中央近傍における底谷部の曲率半径 $R_1$ を胴部半径( $D_0/2$ )の1.1乃至1.6倍とすること、

5. 底中心部を除いて底部全体を比較的高延伸倍率にて延伸し、底中心部を除いて底部の厚みを1mm以下に薄肉化すること、特に底中心部を除いて底部の厚みを0.15mm乃至0.8mmの範囲にすること、

6. 底中心部を除く底部を20%以上の結晶化度を有するようにすること、

7. 底中心部を除いて底部を熱固定し、胴径( $D_0$ )の50%の直径の範囲内にある谷部を、底中心部を除いて、25乃至55%の結晶化度を有するようにすること、

8. 容器の口頸部を球晶化させること、

9. 実質的に未延伸状態の底中心部の直径 $D_c$ を胴部の直径 $D_0$ の25%以下にすること、

10. 上記底中心部を熱固定し、20～45%の結晶化度を有するようにすること、

11. 底足部を5本乃至6本設けること、

が好ましい。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】さらに、上記のように谷部の表面積 $S$ を確保するのに加えて、底中央より足部が開始する底中央足付け根部近傍の足幅を狭くし、谷幅を比較的大きく取ることが、十分な耐熱耐圧性を得るのに有効であることを見いだした。具体的には、仮想底谷球面における、底中央足付け根部の直径 $d_0 + 10\text{mm}$ である直径 $d$ の円周上に占める谷部の合計長さ $L$ の比率を20%以上、特に30%以上とすることが好ましい。上記のように、底中央部近傍の谷幅を比較的大くすることによって、底中央部に連なる足部の幅が狭くなり、この足部から底中央部に伝わる力を減じることができる。その結果、底中央部の変形が大幅に減少する効果を有する。この場合、底中央の足付け根部近傍の谷幅を広げても足先端部の成形性にさほど悪影響を与えない。すなわち、足先端部は胴部

径 $D_0$ の45～70%程度の直径部位に位置する底部谷部に連なっており、この部位の谷幅の比率を比較的小きくすることにより好ましい足先端部の成形性が確保できる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】本発明の耐熱耐圧容器では、底部の高温時での材料強度に優れていることが要求される。底部が比較的厚肉で、未延伸状態或いは比較的低延伸状態である場合、130℃程度以上の結晶化温度に十分加熱すると、白化を生じながら球晶状に熱結晶化する。この場

合、熱結晶化度が20%以上、好ましくは25%以上とすると比較的に高温状態での降伏応力が著しく向上し、耐熱耐圧性能としては十分な強度となる。しかし、その白化した球晶化部は結晶化度が高くなりすぎると比較的脆くなり、その領域が底部の比較的広い範囲に渡ると耐衝撃性上の問題が生じやすくなり、好ましくはない。従って、白化した球晶化部が比較的広い範囲に渡る場合、その球晶化部の結晶化度は40%程度以下とすることが好ましい。なお、容器各部の結晶化度 $X_c$ は、周知の測定方法、即ち、密度法により測定されるが、測定部位の密度 $\rho$  ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) を密度勾配管により測定し、結晶体密度 $\rho_c$  ( $1.455 \text{ g}/\text{cm}^3$ ) および非晶体密度 $\rho_a$  ( $1.335 \text{ g}/\text{cm}^3$ ) の値を使用し、下記の式にて換算して求める。

$$\text{結晶化度 } X_c (\%) = \frac{\rho_c - \rho}{\rho_c - \rho_a} \times 100$$

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】さらに、本発明では、底中心部を除き高配向に延伸薄肉化された底部を加熱、熱固定して、結晶化を進行させることにより、底部、特に底中央近傍の谷部の強度を高めることができ、耐熱耐圧性能を一段と向上させることができる。この際、高配向に延伸薄肉化された底部は、130℃～200℃程度の温度にて熱固定することにより、殆ど球晶白化することなく結晶化し、それ故、通常十分な耐衝撃性能を有することができる。この底部の熱固定によって、胴径の50%程度の直径の範囲内にある底部球状面部の結晶化度を上昇させることが重要であり、その部位の結晶化度は30～55%とすることが好ましい。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】その2段ブロー成形法として、ブロー成形金型を用いた1次ブロー成形にてプリフォーム成形品から概ね底が球状の2次成形品を作成し、その2次成形品の底部及び底部に連なる胴部に一部を加熱収縮させて3次成形品とし、さらにその3次成形体に2次ブロー成形を行って最終形状とする工程を採用することができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】この場合、1次ブロー成形にて得られる2次成形品の底部は中心部を除いて比較的高延伸に薄肉化されることが好ましい。1次ブロー成形にて底部を比較的高延伸に薄肉化するには、プリフォーム成形品の底中心部を成形品内部に配置された延伸棒と外部に設置されたプレス棒とで十分に挟み込んで二軸延伸ブロー成形することが望ましい。この際、延伸棒とプレス棒とで挟み込んだ底中心部位が殆ど未延伸状態の厚肉部として残る。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】比較的厚肉の底中心部は比較的小さな直径に止めることが、底部の好ましい耐熱耐圧性能を保持する上で好ましい。通常、底中心部の直径 $D_c$ は胴径 $D_0$ の25%以下であり、好ましくは18%以下とする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】さらに、この厚肉部を加熱により、熱固定することにより、その部位の熱殺菌処理時の材料強度を向上させることができる。上記の2段ブロー成形法では、2次成形品の底部の加熱の際に、厚肉の底中心部とその周縁の高延伸薄肉部とを同時に熱固定することができる。この際、耐衝撃性を確保するため、厚肉の底中心部はその周縁の薄肉部よりも多少結晶化度の上限値を抑えることが好ましく、具体的には、厚肉の底中心部の結晶化度は20～45%とし、その周縁の高延伸薄肉部の結晶化度は30～55%とすることが好ましい。



## 【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】また、2段ブロー成形法において、1次ブロー成形を金型を用いないフリーブロー成形とすることにより、底部全体を延伸し薄肉化することができる。フリーブロー成形した2次成形品では、底中心部は比較的低延伸ながら薄肉化され、その周縁部は比較的高延伸に薄肉化することができる。この様にして得られた2次成形品は、胴部及び底部を加熱収縮させて2次ブロー成形金型に収まる3次成形体とし、その3次成形体を2次ブロー成形することにより最終製品とすることができる。この場合、2次成形品の加熱時に底部を130℃～200℃程度温度で熱固定することにより、最終製品の底部全体の結晶化度を30～55%程度に高めることができる。

## 【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】プリフォーム成形品の口頸部及び底中心部を予め加熱して球晶化させておくことにより、ブロー成形時の肩部及び底部の延伸薄肉化の程度を容易に高めることができる。これは、1段ブロー成形法において採用することができ、その際、得られた容器底部では底中心に位置する球晶化部の極く際まで比較的高延伸に薄肉化することができる。また、2段ブロー成形法の1次ブロー成形の際に、底部にてその球晶化部の極く際まで比較的高延伸に薄肉化するための安定的な手段として効果的

である。

## 【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】本発明では一次ブロー成形工程にて底部を比較的高延伸に薄肉化することが好ましいが、そのためには、プリフォームの底部と胴部の加熱温度のバランスが重要である。すなわち、プリフォーム底部の加熱温度を胴部の加熱温度に近づけることにより、ブロー成形時に胴部と同様に底部を比較的高延伸に薄肉化することができる。一方、プリフォーム底部の加熱温度が胴部よりもかなり低いと、ブロー成形時の底部の延伸度合いが低くなる。

## 【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正内容】

【0087】本比較試験に供した5つの2次ブロー金型の底形状の数値を表1に示す。5つの金型に対して各々容器を作成し、実施例1、実施例2及び実施例3、比較例1及び比較例2とし、得られた容器の各部の肉厚及び結晶化度を調査した。いずれの場合も得られた容器の底中心部を除く、半径30mm内の底谷部の厚みは0.35～0.5mmであり、その部位の結晶化度は30～42%であった。また、比較的厚肉の底中心部の直径 $D_c$ は約10mmであり、その底中心部の直径と胴径との比率 $D_c/D_0$ は約0.1であった。また底中心部の肉厚は約1mmであった。得られた容器の足先端部の最小厚み $t_{min}$ を表1に併せて示す。

## フロントページの続き

(72)発明者 中牧 勢津子  
神奈川県横浜市旭区さちが丘25番地  
(72)発明者 竹内 公生  
神奈川県川崎市宮前区野川2297-5

(72)発明者 深堀 穂高  
神奈川県横浜市西区西戸部町2-206  
(72)発明者 丸橋 吉次  
神奈川県横浜市港北区日吉本町6-35-5